

?s pn=jp 2000029885  
S1 1 PN=JP 2000029885  
?t/9

1/9/1  
DIALOG(R)File 347:JAPI0  
(c) 2003 JPO & JAPI0. All rts. reserv.

06444315 \*\*Image available\*\*  
SIMILAR IMAGE RETRIEVAL METHOD AND DEVICE

PUB. NO.: 2000-029885 [JP 2000029885 A]  
PUBLISHED: January 28, 2000 (20000128)  
INVENTOR(s): HIROIKE ATSUSHI  
MUSHA YOSHINORI  
APPLICANT(s): HITACHI LTD  
REAL WORLD COMPUTING PARTNERSHIP  
APPL. NO.: 10-193838 [JP 98193838]  
FILED: July 09, 1998 (19980709)  
INTL CLASS: G06F-017/30; G06T-001/00

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To visualize a similarity degree by a quantitative form and to present the large amount of retrieved results by an orderly form by displaying the image of a high similarity degree large and the image of a low similarity degree small and indicating the retrieved results corresponding to respective retrieval conditions to a user as continuous change when the retrieval condition changes with time.

SOLUTION: In a visualizing space 210, the images of the retrieved result are displayed as a three-dimensional scatter diagram. The sizes in three dimensions of the respective images are made to correspond to the similarity degree calculated from the feature amount data of the respective images and the feature amount data of liked and disliked images specified by the user. The coordinate axis of the visualizing space 210 is selected from an image feature amount and the selection of the axis is automatically changed with a fixed time interval. While shifting from a certain coordinate system to the next coordinate system, the one for which the value on the two coordinate systems of the respective images is linearly supplemented is used as the track of the image. To the user, it is observed as the automatic three-dimensional motion of the respective images.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO  
?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-29885

(P2000-29885A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 17/30		G 0 6 F 15/403	3 8 0 F 5 B 0 5 0
G 0 6 T 1/00		15/40	3 7 0 B 5 B 0 7 5
		15/403	3 2 0 A
			3 5 0 C
		15/62	P
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-193838

(22) 出願日 平成10年7月9日 (1998.7.9)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 593162453

技術研究組合新情報処理開発機構

東京都千代田区東神田2-5-12 龍角散ビル8階

(72) 発明者 廣池 敦

埼玉県比企郡鳩山町赤沼2520番地 株式会社日立製作所基礎研究所内

(74) 代理人 100061893

弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

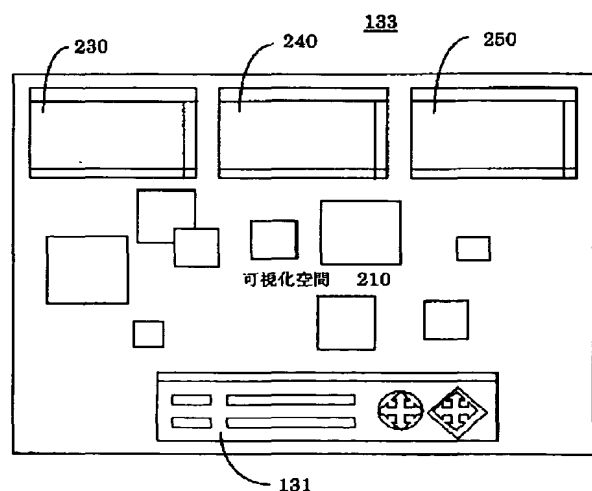
(54) 【発明の名称】 類似画像検索方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の類似画像検索システムでは、システムが判断した類似度の定量的な性質をユーザが知ることができない。また、データベース規模の増大により、より多くのデータを秩序ある形式でユーザに提示することが必要とされている。

【解決手段】 類似画像検索における検索結果を、画像特徴量を軸とする2ないし3次元空間中に小画像の散布図として表現するとともに、小画像の大きさが類似度の大きさに対応するように表示する。また、特徴量からの軸の選択を自動的に変更させることによって、散布図の表示に運動性を与える。

図 2



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 検索対象となる複数の画像を画像の特徴を示す特徴量データベースと画像自体および画像の縮小画像を持つ画像データベースとに収集し、検索はユーザの所望する画像の特徴量で特徴量データベースから検索を行い、検索結果を画像データベースを利用して小画像の散布図として表示する類似画像検索方法であって、ユーザが所望する画像との類似度の値に従って、類似度の高い画像は大きく、類似度の低い画像は小さくなるように表示するとともに、時間の経過とともに検索条件が変化するとき各検索条件に応じた検索結果を連続的な変化としてユーザに示すことを特徴とする類似画像検索方法。

【請求項 2】 上記検索結果を画像特徴量を 3 軸とする 3 次元仮想空間中に表示する請求項 1 記載の類似画像検索方法。

【請求項 3】 上記検索結果の表示の連続的な変化が検索条件の変化に対応して得られる異なる座標系上の各画像の異なる座標値を補完することによって得られる請求項 1 記載の類似画像検索方法。

【請求項 4】 検索対象となる複数の画像の特徴を示す特徴量データベース、検索対象となる複数の画像の画像自体および画像の縮小画像を持つ画像データベース、ユーザの所望する画像および検索条件を入力するためのインタフェース、ユーザの所望する画像および検索条件に対応した特徴量で特徴量データベースから検索を行う検索サーバ、検索結果を画像データベースを利用して小画像の散布図として表示する可視化サーバを備える類似画像検索装置であって、前記可視化サーバはユーザが所望する画像との類似度の値に従って、類似度の高い画像は大きく、類似度の低い画像は小さくなるように表示するとともに、時間の経過とともに検索条件が変化するとき各検索条件に応じた検索結果を連続的な変化としてユーザに示すことを特徴とする類似画像検索装置。

【請求項 5】 検索対象となる複数の画像の特徴を示す特徴量データベース、検索対象となる複数の画像の画像自体および画像の縮小画像を持つ画像データベース、ユーザの所望する画像および検索条件に対応した特徴量で特徴量データベースから検索を行う検索サーバ、検索結果を画像データベースを利用して小画像の散布図として表示する可視化サーバおよびユーザとのアクセスを管理する管理サーバを備えるコンテンツサービス業者の類似画像検索装置と、ユーザの所望する画像および検索条件を入力するためのインタフェースと、両者を結合するネットワークとによって提供される検索サービスであって、前記可視化サーバはユーザが所望する画像との類似度の値に従って、類似度の高い画像は大きく、類似度の低い画像は小さくなるように表示するとともに、時間の経過とともに検索条件が変化するとき各検索条件に応じた検索結果を連続的な変化としてユーザに提供するものであることを特徴とする類似画像検索サービス。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、類似画像検索システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 従来の類似画像検索システムでは、多くの場合、検索のキーとなる画像との類似度に従って順番に並べたリストとして、検索結果が表示される。この場合、実際の類似度の定量的な値は表現されていないが、その定性的な関係はリスト中の順位として表現される。

【0003】 一方、リスト表示では、キー画像との関係は示されるが、検索結果相互の類似性は表現されていない。各画像の表示位置は、キー画像との関係のみで秩序を持っており、前後の画像とは無関連である。特に、大量の画像を表示した場合、あるいは、複数のキー画像を指定された場合、結果として得られる表示は、ユーザに対して無秩序な印象を与えるものとなる。

【0004】 これに対して、本願の発明者らによって特願平 9-336750 あるいは特願平 9-336751

「画像検索方法およびその装置およびこれを利用した検索サービス」として提案されたように、類似度の尺度となる特徴量を軸とした 2 次元ないしは 3 次元の座標系上の画像の散布図として検索結果を表現する方法をとると、データ間の類似性が空間的な配置として表現され、ユーザに対して秩序ある情報の提示が可能となる。これによって、大量画像の表示に耐えうるユーザインタフェースが実現できる。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 空間中の散布として検索結果を表現した場合、キー画像との類似性は表現されない。また、リスト表示の場合も、類似度自体の定量化は表現されていない。類似画像検索システムがシステム内部で行っている類似性に関する判断をユーザに分かりやすい形式で適切に伝えることは、ユーザ自身が、より希望に添った画像を得るための検索作業を進める上で重要といえる。従って、システムが判断した類似度を定量的にユーザに伝えるインタフェースを実現する必要がある。

【0006】 一方、空間的な散布図として検索結果を表現することは、大量のデータをユーザに提示する方法として一定の有効性を持つが、現状の電子的データ規模の増大から考えて、より多くのデータをユーザに提示する方法を考える必要がある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 検索結果である各画像をその類似度に応じて、類似度が大きいものは大きく、類似度が小さいものは小さく表示する。これによって、システムの類似性に関する判断が、定量的にユーザに対して可視化される。この手法を、空間的な散布図として表現する方法と融合させることによって、キー画像との類似性

および検索結果間の類似性を共に表現できるユーザインターフェイスが実現できる。

【0008】一方、本発明では、より大量のデータをユーザに表示するために、空間的な散布図に時間の概念を導入する。検索結果の散布図は、表示に用いる座標系の2軸ないしは3軸をどの特徴量に対応させるかによって変化する。異なる座標系上での各画像の座標値を補完することによって、座標系の変換をデータの運動として表現することができる。各座標系での表現はそれぞれが秩序を持っており、結果として、総体的な運動も秩序を持ったものとなる。特に仮想的に3次元空間を表現した場合、空間中の対象物の運動は、対象物の配置についての3次元的な印象を高めるという利点もある。

【0009】

【発明の実施の形態】図1を参照しながら、本発明のシステム構成の一実施例を説明する。本実施例のシステム構成は、画像特徴量に基づく検索を行う検索サーバ110、仮想3次元空間の表示を行う可視化サーバ120およびGUI（グラフィックユーザインターフェイス）クライアント130からなる。サーバおよびクライアント間の情報の伝達はソケット通信で行う。

【0010】検索サーバ110は、画像特徴量データベース140から得られてサーバ内のメモリーに展開された画像特徴量に基づき、GUIクライアント130から送られた検索キー画像との類似度を計算する。可視化サーバ120は、サーバ110による類似度の計算結果とGUIクライアント130から送られた表示要求に応じた仮想空間中の対象物の運動およびユーザの仮想空間中のウォークスルー動作に伴う仮想空間の状態更新を実時間で行う。また、可視化サーバ120は、仮想空間が表示される画面領域内で発生するマウスクリック等のユーザイベントを取得する。GUIクライアント130は、前述したように、検索条件の指定、および、可視化空間でのウォークスルー動作の制御の情報をユーザから取得する。

【0011】可視化サーバ120およびGUIクライアント130は、高性能のテクスチャマッピング機能を持つグラフィックワークステーションで動作する。検索サーバは同一計算機上、あるいは、他の高速な数値計算可能な計算機上で動作する。

【0012】検索サーバ110は、システム起動時に、画像特徴量のデータベース140から全画像分の特徴量をメモリー内に取り込む。可視化サーバ120は、同じくシステム起動時に、全画像データ縮小イメージを画像データベース150から取り込み、テクスチャマッピング用のデータに変換し、メモリー内に取り込む。GUIクライアント130は、必要な画像データを各時点で画像データベース150から取り込む。GUIクライアント130における操作パネル131、画像パネル133およびフワフワ運動設定パネル132については後述

する。

【0013】図2を参照しながら、本実施例のユーザインターフェイスの具体例を説明する。本実施例のユーザインターフェイスは、可視化サーバ120によって表示およびイベント処理が管理される可視化空間210、および、GUIクライアント130によって表示およびイベント処理が管理される操作パネル131、および、同じく、GUIクライアント130によって表示およびイベント処理が管理される3種の画像パネル133からなる。この3種のパネルは、好きな画像パネル230、嫌いな画像パネル240および収集画像パネル250から構成される。

【0014】可視化空間210では、検索結果の画像が3次元的な散布図として表示される。各画像の3次元中での大きさは、各画像の特徴量データと、ユーザが指定する好きな画像および嫌いな画像の特徴量データとから計算される類似度と対応付けられる。好きな画像および嫌いな画像に関するユーザの指定は、GUIクライアント130の管理する好きな画像パネルおよび嫌いな画像パネルにそれぞれ反映される。類似度は0から1の間の実数値で表現され、1ならば最大の大きさで画像は表示される。それ以下の場合は、類似度に比例して縮小して表示され、0.1以下の場合は表示されない。この類似度の値は、検索条件によって決まる。

【0015】画像検索の手順としては任意の方法が採用できるが、たとえば、初期画面では、システム側に予め用意された複数のキー画像（典型画像の集合）からの類似度に基づいて表示が行われるものとするのが簡単である。これは、通常の類似画像検索システムにおけるサンプル画像の表示に対応する。

【0016】可視化空間210の座標軸は画像特徴量から選ばれる。本実施例では、この軸の選択が一定時間間隔で自動的に変更される。ある座標系から次の座標系へ移行する間は、各画像の2つの座標系上での値を線形補完したものを画像の軌道として用いる。ユーザに対しては、これは、各画像の自動的な3次元運動として観察される。以下、この運動をフワフワ運動と呼ぶ。

【0017】可視化空間210内をユーザがウォークスルーしながら検索する機能は、操作パネル131を介して行われる。これについては後述する。また、ユーザは、可視化空間210中の画像をマウスでピックアップすることによって、この画像を後述する画像パネル133のいずれかの画像パネルへ登録することができる。

【0018】図3を参照しながら操作パネル131によるウォークスルー機能設定およびフワフワ運動設定について説明する。ウォークスルー機能に関連するものとして、首振り制御ボタン350、前後左右方法への移動制御ボタン360、高さ制御ボタン370、移動速度制御スライダー340および視点初期化ボタン310が存在する。また、フワフワ運動に関連するものとして、フワ

フワ運動の速度制御スライダー320、フワフワ運動設定パネルの表示の要否(オン、オフ)を制御するための表示ボタン330が存在する。

【0019】図4を参照しながらフワフワ運動設定パネルによる、フワフワ運動の軌道の設定を説明する。

【0020】パネル上では、ボタン430によって各時点(ステップ)でどの特徴量を可視化空間の座標軸 $x$ 、 $y$ 、 $z$ の特徴量として選ぶかを設定する。図の例では塗りつぶされている特徴量430がそれぞれの座標軸で可視化空間の特徴量として選択されていることを示している。この図の例では、各ステップ毎に8つの特徴量の一つが選択できるようになされているとともに、各座標軸では異なった特徴量の組み合わせができる。同じ座標軸では各ステップ毎の特徴量は同じである。また、ボタン420によってステップの選択を行うことによって、任意の座標系にジャンプさせて表示することができる。ボタン410によって選択ステップの複製(DUP)あるいは削除(DEL)を行うとステップ全体の長さを変更される。各ステップの時間長は一定である。複製の場合は、選択されたステップの次にそれと同じ内容のステップが挿入される。削除の場合は、選択されたステップが取り除かれる。

【0021】デフォルトの状態では、軌道はステップを順方向に進みループするが、ユーザが、自らの好みに応じて、ボタン440により進行方向を、ボタン450によりループするかしないか(オン、オフ)の選択ができる。また、ボタン470により作成した軌道をファイル上に格納(SAVE)すること、予め作成した軌道をファイルから読み出す(LOAD)ことができる。リスタートボタン460により設定した運動をチェックすることが出来る。また、設定パネルの表示が不要な場合はクローズボタン400をクリックすることにより表示を止めることが出来る。

【0022】フワフワ運動を、図4の特徴量の選択で説明する。ステップ1と2に着目してみると、 $y$ 軸、 $z$ 軸では特徴量に変更はないが、 $x$ 軸では異なる。この結果、検索結果が変化し、可視化空間210に現れていた画像、あるいは画像の位置、大きさが変化する。本実施例で用いるフワフワ運動という名称は、この時、先に現れていた画像の動きがフワフワと動く感じを与えることから、与えられたものである。

【0023】図2に示したように、画像パネル133には、好きな画像パネル230、嫌いな画像パネル240、収集画像パネル250の3種が存在する。収集画像パネルは、ユーザがとっておきたい画像をおいておく場所で、検索条件には影響しない。各パネルへの画像の登録は、前述した可視化空間における画像のマウスによるクリックあるいは他の画像パネルからのコピー、ないしは、外部ファイルからの読み込みによって行われる。好きな画像パネル、および、嫌いな画像パネルに登録され

た画像は、検索サーバ110へキー画像として登録される。

【0024】図5に各画像パネルの構成例を示す。各画像パネル上には、画像リストとして機能する表示パネル510が存在する。表示パネルの右と下には上下・左右のスクロールバー、上に画像表示サイズの拡大縮小のためのスライダー560が付与されている。ボタン520により画像パネル登録された画像リストの外部ファイルへの格納(SAVE)、外部ファイルからの画像リストの登録(LOAD)が制御できる。ボタン530により登録画像の全消去(CLEAR)の操作が出来る。

【0025】好きな画像パネル230および嫌いな画像パネル240には、検索条件を決めるパラメータを指定するためのスライダー540および550が付いている。類似度計算制御スライダー540は、複数のキー画像からの類似度から各検索対象画像の最終的な類似度を構成する際のパラメータを指定する。色重み付け(Color)と形重み付け(Shape)スライダー550は、色関連の特徴量、形関連の特徴量、それぞれをどの位重視するかを指定する。登録キー画像およびこれらの各種パラメータによって与えられる検索条件から類似度を計算する具体的な手続きは後述する。

【0026】可視化空間210と画像パネル133との間での画像の移動、および、画像パネル133からの画像の削除は、3つボタンマウス(図示しないが、計算機の入出力の操作手段として一般的に備えられるもので良い)による操作によって行う。

【0027】可視化空間210内で、左ボタンで画像をピックアップした場合は好きな画像パネル230へ画像を登録、中ボタンの場合は嫌いな画像パネル240へ登録、右ボタンの場合は収集画像パネル250へ登録される。好きな画像パネル230内では、左ボタンで画像をピックアップした場合、確認後、その画像の登録を削除する。中ボタンで画像をピックアップした場合は嫌いな画像パネル240へ画像を登録し、右ボタンで画像をピックアップした場合は収集画像パネル250へ画像を登録する。同様に、嫌いな画像パネル240内では、左ボタンで画像をピックアップした場合、好きな画像パネルへ画像を登録し、中ボタンで画像をピックアップした場合確認後削除し、右ボタンで画像をピックアップした場合収集画像パネル250へ画像を登録する。収集画像パネル250内では、左ボタンで画像をピックアップした場合は好きな画像パネル230へ画像を登録し、中ボタンで画像をピックアップした場合は嫌いな画像パネル240へ画像を登録し、右ボタンで画像をピックアップした場合は確認後登録を削除する。もちろん、二つボタンのマウスであれば、ボタン位置ではすべて決めることはできないから、シフトキーあるいはコントロールキーとの併用をすることになる。

【0028】次に、類似度の計算について説明する。類似度の計算は、検索サーバ110中で行われる。

【0029】本実施例では、色関連の画像特徴量として、画像中の色分布をヒストグラム化した特徴量、形関連の画像特徴量として、画像の輝度勾配ベクトルの方向成分の分布をヒストグラム化した特徴量を用いている。両者とも実数ベクトルとして表現されており、画像間の類似度は、これらのベクトル間の2乗距離をもとに定義

$$s_i^+ = \exp\left(-\sum_{j=1}^2 w_j^+ \sum_k^{N_j} (f_{jk} - g_{ijk}^+)^2\right) \quad (\text{数 } 1)$$

$$0.0 \leq w_j^+ \leq 1.0$$

【0031】2種類の特徴量についての2乗距離に重みを付けしたのち指数をとって類似度としている。式中の2つの重みパラメータは、好きな画像パネル上の特徴量重み付けスライダー550による設定で変更できる。

$$s_i^- = \exp\left(-\sum_{j=1}^2 w_j^- \sum_k^{N_j} (f_{jk} - g_{ijk}^-)^2\right) \quad (\text{数 } 2)$$

$$0.0 \leq w_j^- \leq 1.0$$

【0034】与えられた画像と複数登録されたキー画像との距離は、各キー画像との類似度をもとに、以下のよう構成される。

$$S_+ = \begin{cases} 2\alpha^+ s_{\max}^+ + (1-2\alpha^+) s_{\text{mean}}^+ & 0.0 \leq \alpha^+ < 0.5 \\ 2(\alpha^+ - 0.5) s_{\text{mean}}^+ + (1-2(\alpha^+ - 0.5)) s_{\min}^+ & 0.5 \leq \alpha^+ \leq 1.0 \end{cases}$$

$$s_{\max}^+ = \max_i s_i^+$$

$$s_{\min}^+ = \min_i s_i^+$$

$$s_{\text{mean}}^+ = \frac{1}{M_+} \sum_i^{M_+} s_i^+ \quad (\text{数 } 3)$$

【0036】

$$S_- = \begin{cases} 2\alpha^- s_{\max}^- + (1-2\alpha^-) s_{\text{mean}}^- & 0.0 \leq \alpha^- < 0.5 \\ 2(\alpha^- - 0.5) s_{\text{mean}}^- + (1-2(\alpha^- - 0.5)) s_{\min}^- & 0.5 \leq \alpha^- \leq 1.0 \end{cases} \quad (\text{数 } 4)$$

$$s_{\max}^- = \max_i s_i^-$$

$$s_{\min}^- = \min_i s_i^-$$

$$s_{\text{mean}}^- = \frac{1}{M_-} \sum_i^{M_-} s_i^- \quad (\text{数 } 4)$$

【0037】(数3)は、好きな画像との類似度、(数4)は嫌いな画像との類似度である。類似度計算パラメータに従って、計算方法は、最も類似したキー画像との類似度を用いる、全キー画像との平均的な類似度を用いる、最も類似していないキー画像との類似度を用いる、という3段階を連続的に変化する。この類似度パラメータは、特徴量への重み付けと同様、画像パネル上から制御される。これら2つの類似度をもとに、最終的には、次式のような類似度が定義される。

される。次式は、ある与えられた画像(検索キー画像)と好きな画像パネル230に登録されたある画像(添え字iで表わす)との類似度を定義したものである。

【0030】

【数1】

【0032】同様に嫌いな画像パネル240に登録された画像との類似度は次式で定義される。

【0033】

【数2】

【0035】

【数3】

【数4】

【0038】

【数5】

$$S = S_+ (1.0 - w^- S_-)$$

$$w^- = \max_j \{w_j^-\}$$
(数 5)

【0039】嫌いな画像との類似度に付加されている係数は、特徴量の重み付けが全体として小さい場合に嫌いな画像との類似度の効果を小さくするためのものである。仮に、嫌いな画像パネル上で特徴量重み付けをすべて0とした場合は、嫌いな画像を登録した効果はなくなる。

【0040】可視化サーバ120は、定常的には、GUIクライアント130、検索サーバ110とは独立にフワフワ運動を生成し続ける。ユーザがウォークスルーすることに伴う可視化空間の変化は、GUIクライアントからの送られ制御情報によって引き起こされる。検索条件の変化に伴う可視化空間の変化は、図6に示すようなデータフローによって起こる。

【0041】可視化サーバ120は、可視化空間210上でユーザから画像パネルへの画像の登録要求を取得すると、その画像の登録をGUIクライアントに通知する610。GUIクライアント130は、可視化サーバ120から通知される画像パネルへの登録要求が、好きな画像パネル230あるいは嫌いな画像パネル240に対しての登録要求であった場合、検索サーバ110に対して検索条件の変更を通知する620。同様に、GUIクライアント130は、GUIクライアント自身が管理する画像パネル上でのユーザ操作に伴う、好きな画像・嫌いな画像の登録・削除、および、検索条件を指定するパラメータの変更が生じた場合も、検索サーバ110に対して検索条件の変更を通知する620。検索サーバ110は、GUIクライアントからの検索条件の変更通知を取得すると、類似度の再計算を実行する。GUIクライアント130は、検索条件の変更に伴う検索サーバ110内での類似度の再計算が終了したのを確認すると、可視化サーバ120に対して、検索サーバ110から再計算された類似度を取得するように通知する630。可視化サーバ120は、検索サーバ110から類似度データの取得し640、可視化空間210の表示の再構成を行う。可視化空間210の再構成が終了すると、可視化サーバ120は、GUIクライアント130に再構成の終了を通知する。可視化空間210の再構成を確認した後、GUIクライアント130は、通常のユーザからの入力待ち状態に戻る。検索サーバ110への検索条件の通知から、可視化空間210の再構成の確認までは、画像パネルのスクロール等の検索サーバ110および可視化サーバ120との通信を伴わない処理を除き、GUIクライアント130は、ユーザからの入力イベントを無視する。

【0042】以上のデータのフローを高性能のテキストアラインメント機能を持つグラフィックワークステーション

で実現することにより、検索条件の変更とそれに伴う可視化空間内の表示の変化を、ユーザが連続的な事象として認識できるインターフェイスが実現される。

【0043】図7は、本発明をオンライン画像・映像コンテンツサービスに展開したときのシステム構成と運用を説明する図である。

【0044】本システムでは、ライセンスを受けた多数のユーザ720とコンテンツサービス業者710が、インターネット上で情報の授受を行う。各ユーザに対して、予め、コンテンツサービス業者自身、ないしは、ソフトウェア提供者から、ブラウジングソフト721が提供される。サービス業者側には、大規模な画像・映像のデータベース722、それらの特徴量データベース712、ブラウジングソフト用のサムネイル画像のデータベース713が存在しており、これらは管理サーバ714によって管理されている。

【0045】なお、映像に関しては、カット割りされた静止画に関する特徴量がデータベース化されている。

【0046】ブラウジングソフト721は、先の実施例での可視化サーバ120およびGUIクライアント130と同様、仮想的3次元空間中の状態更新を実時間で行う。ユーザインターフェイス全体の構成は、先の実施例と同様である。

【0047】ユーザは、ブラウジングソフト721を立ち上げると、まず、ブラウジングする画像ないしは映像のカテゴリを選択する。サーバ側では、予め各カテゴリに対して複数のキー画像が典型画像の集合として用意されており、各画像には、この典型画像との類似度が登録されている。ユーザはこれらの情報を利用して簡単にブラウジングする画像ないしは映像のカテゴリを指定することができる。管理サーバ714は、ユーザの選択を受信すると、選択されたカテゴリに対応する画像ないしは映像のサムネイル画像（映像の場合はカット割りされた代表画像のサムネイル画像）、それらの特徴量、および、典型画像からの類似度を、類似度が高い順にユーザに送付する。ブラウジングソフト721は、可視化空間中の状態更新レート（1回の画面再構成のため時間）内に収まる範囲でデータを取得し、溢れたデータは次の状態更新時に取得するよう保留される。

【0048】ブラウジングソフト721は、ユーザから検索条件の指定（キー画像の登録、特徴量の重み付け指定等）を受け付けると、サーバ714に対して類似度の再計算を要求する。サーバは、再計算が終了すると、類似度の変化が大きい順序で、再計算された類似度データ

をユーザに送付する。この際に、ブラウジングソフトが以前取得したことがないデータについては、サムネール画像および特徴量も合わせて送付する。ブラウジングソフトは、再計算された類似度データを優先的に取得し、取得できず保留されていたデータは破棄する。この場合も、状態更新レートから溢れるデータは保留される。

【0049】以上の処理フローによって、ユーザは、実時間性を失うことなくサーバ側の画像・映像データベースをブラウジングすることができる。ブラウジングする中で、自分が欲しいと思うデータに出会ったユーザは、あらためて、データベース711にある本画像、あるいは、映像の取得をサーバに要求する。サーバは、課金処理等を行ったのち、ユーザにそれらのデータを送付する。

【0050】

【発明の効果】本発明によって、類似画像検索システムにおいて、システムが判断する類似度を定量的な形式でユーザに対して可視化することが可能となった。また、大量の検索結果をユーザにとって秩序ある形式で提示することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシステム構成の一実施例を示す図。

【図2】GUIクライアントに提供されるユーザインターフェイスの具体例を示す図。

【図3】図2のユーザインターフェイスの具体例における操作パネルを説明する図。

【図4】図2のユーザインターフェイスの具体例におけるフワフワ運動設定パネルを説明する図。

【図5】図2のユーザインターフェイスの具体例における好きな画像パネル、嫌いな画像パネル及び収集画像パネルのそれぞれの構成例を説明する図。

【図6】図2のユーザインターフェイスの具体例におけるユーザの検索条件の変化に対応したデータの動きを説明する図。

【図7】図2のユーザインターフェイスの具体例をコン

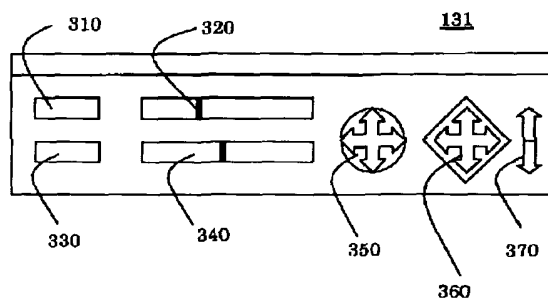
テンツサービスに展開したときのシステム構成と運用を説明する図。

【符号の説明】

110：検索サーバ、120：可視化サーバ、130：GUIクライアント、131：操作パネル、132：フワフワ運動設定パネル、133：画像パネル、140：画像特徴量データベース、150：画像データベース、210：可視化空間、220：操作パネル、230：好きな画像パネル、240：嫌いな画像パネル、250：収集画像パネル、310：視点初期化、320：フワフワ運動速度制御スライダー、330：フワフワ運動設定パネル表示、340：ウォークスルー移動速度制御スライダー、350：ウォークスルー首振り制御ボタン、360：ウォークスルー前後左右制御ボタン、370：ウォークスルー高さ制御ボタン、400：フワフワ運動設定パネルクローズボタン、410：選択したステップの複製と削除ボタン、420：ステップの選択ボタン、430：各ステップの可視化座標系への特徴量軸の割り当てボタン、440：運動方向の選択ボタン、450：繰り返し運動（ループ）のオン・オフボタン、460：運動の再スタートボタン、470：軌道ファイルのファイルからの読み込みとファイルへの書き出しボタン、510：画像リストの表示パネル、520：画像リストの入出力ボタン、530：画像の全削除ボタン、540：類似度計算制御スライダー、550：色重み付け(Color)と形重み付け(Shape)スライダー、560：画像表示サイズの拡大縮小のためのスライダー、610：画像の登録、620：検索条件の更新、630：類似度データ取得要求、640：類似度データの取得、710：コンテンツサービス業者、711：画像・映像データベース、712：特徴量データベース、713：サムネール画像データベース、714：データベース管理サーバ、720：ユーザ、721：ブラウジングソフト、722：特徴量データ、723：サムネール画像。

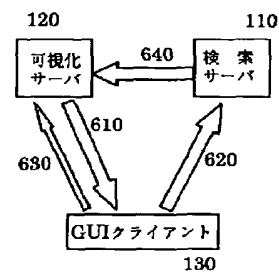
【図3】

図 3



【図6】

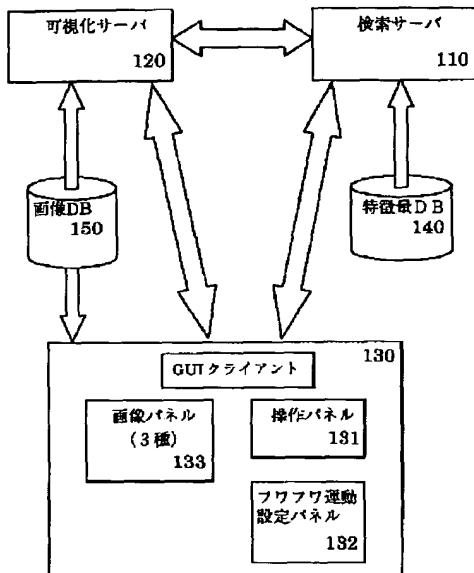
図 6





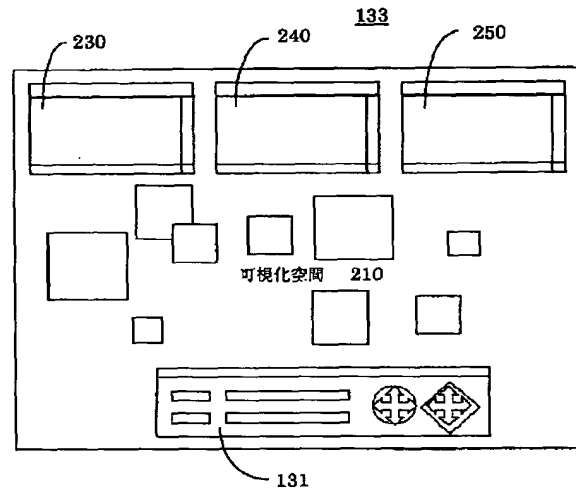
【図 1】

図 1



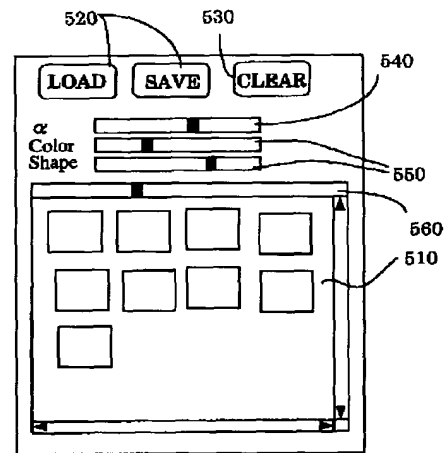
【図 2】

図 2



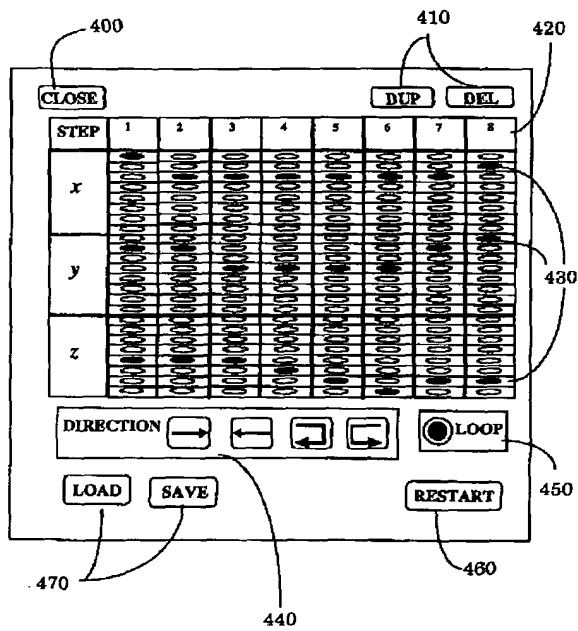
【図 5】

図 5



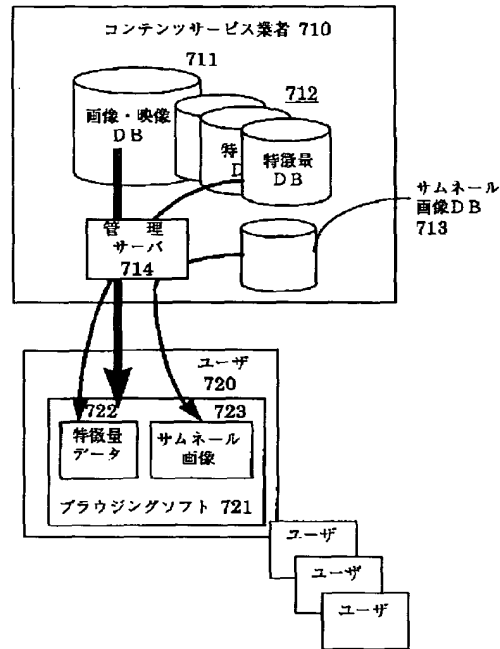
【図 4】

図 4



【図7】

図 7



フロントページの続き

(72) 発明者 武者 義則  
 埼玉県比企郡鳩山町赤沼2520番地 株式会  
 社日立製作所基礎研究所内

Fターム(参考) 5B050 BA09 CA07 CA08 EA12 EA18  
 EA27 FA02 FA12 FA14 FA19  
 GA08  
 5B075 KK03 KK07 KK13 KK33 KK37  
 ND03 ND08 ND20 PP30 PQ02  
 PQ40 PQ48 PQ49 PQ63 PQ65  
 PQ66 PQ69 PQ74 PR06 QM08  
 UU40

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第3区分

【発行日】平成14年12月20日（2002. 12. 20）

【公開番号】特開2000-29885（P2000-29885A）

【公開日】平成12年1月28日（2000. 1. 28）

【年通号数】公開特許公報12-299

【出願番号】特願平10-193838

【国際特許分類第7版】

G06F 17/30

G06T 1/00

【F I】

G06F 15/403 380 F

15/40 370 B

15/403 320 A

350 C

15/62 P

【手続補正書】

【提出日】平成14年9月27日（2002. 9. 27）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 検索対象となる複数の画像を画像の特徴を示す特徴量データベースと画像自体および画像の縮小画像を持つ画像データベースとに収集し、検索はユーザの所望する画像の特徴量で特徴量データベースから検索を行い、検索結果を画像データベースを利用して小画像の散布図として表示する類似画像検索方法であって、ユーザが所望する画像との類似度の値に従って、類似度の高い画像は大きく、類似度の低い画像は小さくなるように表示するとともに、時間の経過とともに検索条件が変化するとき各検索条件に応じた検索結果を連続的な変化としてユーザに示すことを特徴とする類似画像検索方法。

【請求項2】 上記検索結果を画像特徴量を3軸とする3

次元仮想空間中に表示する請求項1記載の類似画像検索方法。

【請求項3】 上記検索結果の表示の連続的な変化が検索条件の変化に対応して得られる異なる座標系上の各画像の異なる座標値を補完することによって得られる請求項1記載の類似画像検索方法。

【請求項4】 検索対象となる複数の画像の特徴を示す特徴量データベース、検索対象となる複数の画像の画像自体および画像の縮小画像を持つ画像データベース、ユーザの所望する画像および検索条件を入力するためのインタフェース、ユーザの所望する画像および検索条件に対応した特徴量で特徴量データベースから検索を行う検索サーバ、検索結果を画像データベースを利用して小画像の散布図として表示する可視化サーバを備える類似画像検索装置であって、前記可視化サーバはユーザが所望する画像との類似度の値に従って、類似度の高い画像は大きく、類似度の低い画像は小さくなるように表示するとともに、時間の経過とともに検索条件が変化するとき各検索条件に応じた検索結果を連続的な変化としてユーザに示すことを特徴とする類似画像検索装置。